

TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

2.7 Circuitos RC

- Circuito RC: aquél con una R y una C

- Descarga de un condensador:

- Se carga el condensador con una pila:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_0 = C V \\ V = V_+ - V_- \end{array} \right.$$

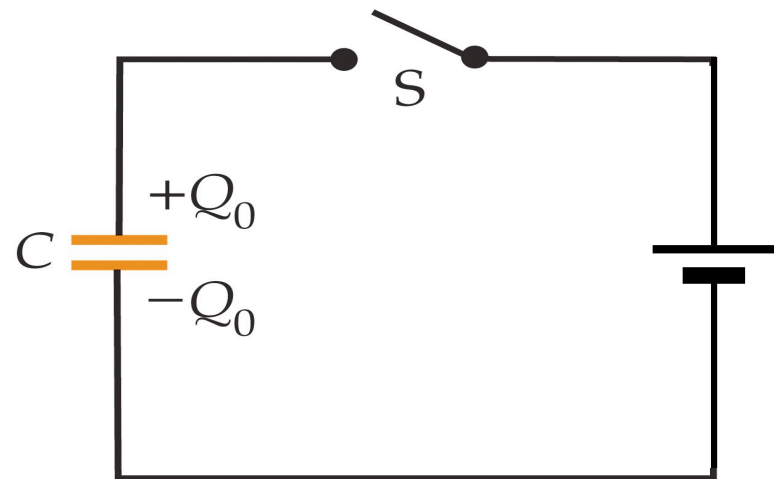


Figura 25.37, Tipler 5ª Ed

TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

2.7 Circuitos RC

- Circuito RC: aquél con una R y una C

- Descarga de un condensador:

- Se carga el condensador con una pila:
- Se cambia la pila por una resistencia

- Al conectar:

$$I(t = 0) = I_0 = \frac{V_0}{R} = \frac{Q_0}{RC}$$

$$V_0 = (V_+ - V_-) \text{ en } t = 0$$

$$\begin{cases} Q_0 = C V \\ V = V_+ - V_- \end{cases}$$

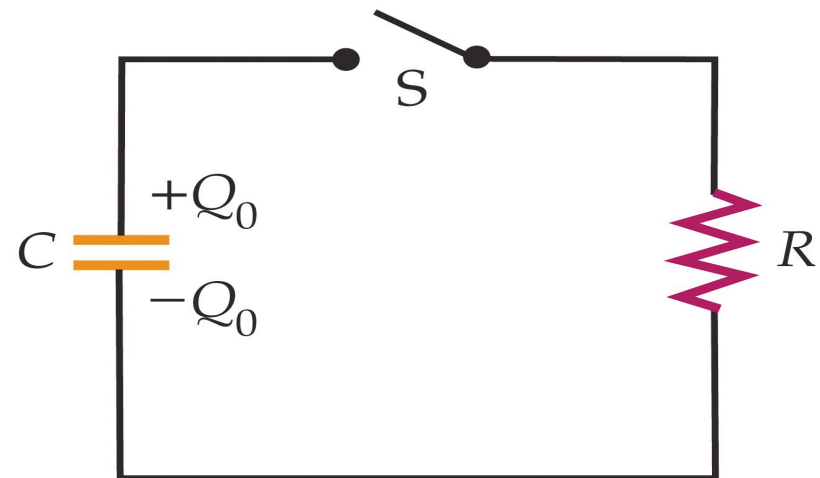


Figura 25.37, Tipler 5ª Ed

TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

- Descarga de un C (cont):

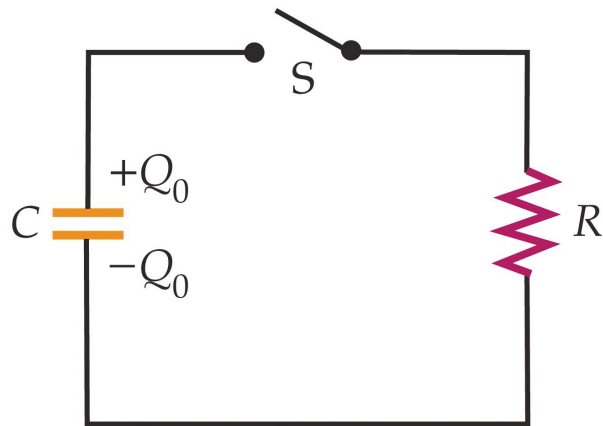


Figura 25.37, Tipler 5ª Ed

$$Q(t) = Q_0 e^{-t/RC} e^K$$

$$V_C = V_R$$

$$\frac{Q(t)}{C} = I(t) R$$

$$I(t) = -\frac{dQ(t)}{dt}$$

$$\frac{Q(t)}{C} = -\frac{dQ(t)}{dt} R$$

reagrupando

$$\frac{dQ(t)}{Q(t)} = -\frac{dt}{RC}$$

integrando

$$\ln Q(t) = -\frac{t}{RC} + K$$

exponenciando

TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

- Descarga de un C (cont):

cond. contorno

$$Q(t = 0) = Q_0$$

entonces

$$e^K = 1$$

$$Q(t) = Q_0 e^{-t/RC} e^K$$

$$V_C = V_R$$

$$\frac{Q(t)}{C} = I(t) R$$

$$I(t) = -\frac{dQ(t)}{dt}$$

$$\frac{Q(t)}{C} = -\frac{dQ(t)}{dt} R$$

reagrupando

$$\frac{dQ(t)}{Q(t)} = -\frac{dt}{RC}$$

integrando

$$\ln Q(t) = -\frac{t}{RC} + K$$

exponenciando

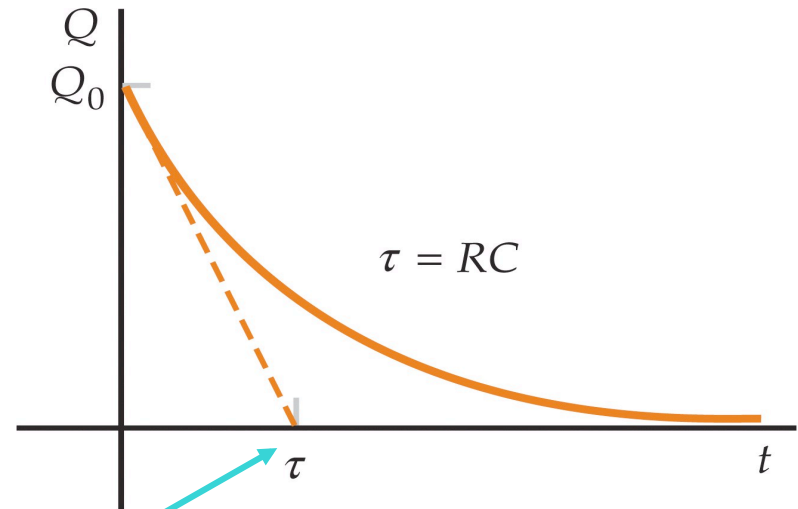
TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

■ Descarga de un C (cont):

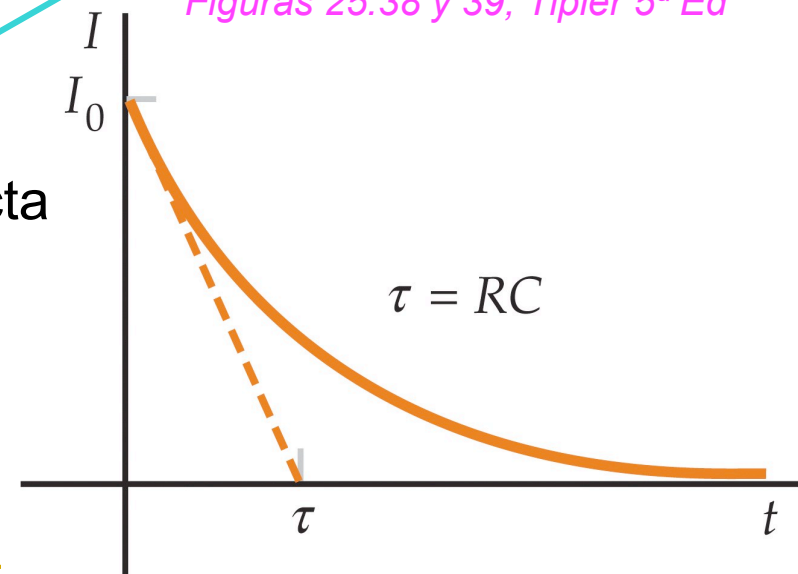
$$Q(t) = Q_0 e^{-t/RC}$$

- exponencial decreciente
- tiempo característico: $\tau = RC$
 - es el punto de corte con el eje
 - es el tiempo de descarga, si recta
- la corriente

$$I(t) = -\frac{dQ(t)}{dt} \implies I(t) = I_0 e^{-t/RC}$$



Figuras 25.38 y 39, Tipler 5ª Ed



TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

2.7 Circuitos RC

- Carga de un condensador:
 - Un condensador descargado, se conecta a una pila y a una R
 - Al cerrar el interruptor, empieza a pasar corriente

- Hasta que se carga: Q_f

- En todo momento

$$\varepsilon = V_C + V_R = \frac{Q(t)}{C} + I(t)R$$

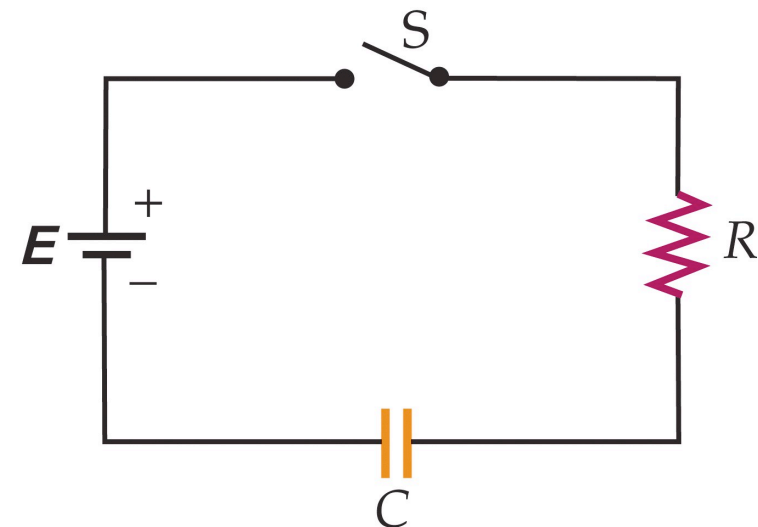


Figura 25.40(a), Tipler 5ª Ed

TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

- Carga de un C (cont):

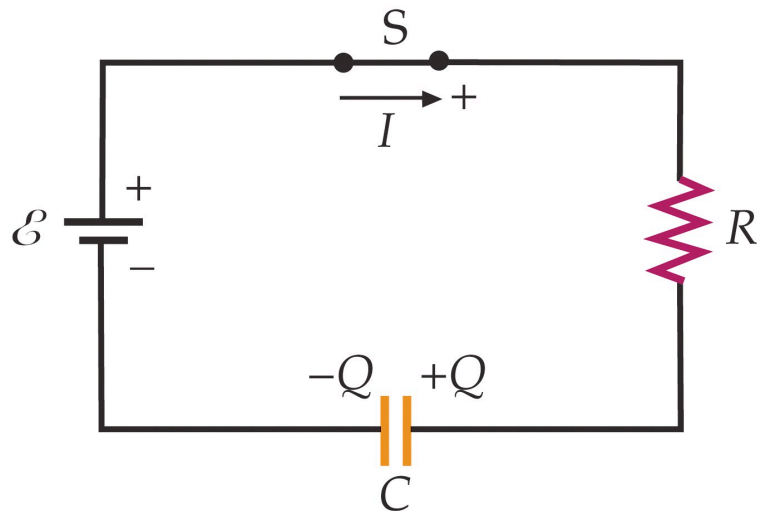


Figura 25.40(b), Tipler 5ª Ed

$$\varepsilon = \frac{Q(t)}{C} + I(t)R$$

$$I(t) = -\frac{dQ(t)}{dt}$$

$$C\varepsilon = Q(t) + \frac{dQ(t)}{dt}RC$$

despejando

$$RC \frac{dQ(t)}{dt} = C\varepsilon - Q(t)$$

reagrupando

$$\frac{dQ(t)}{C\varepsilon - Q(t)} = \frac{dt}{RC}$$

integrando

$$\ln(C\varepsilon - Q(t)) = -\frac{t}{RC} + K$$

exponenciando

TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

■ Carga de un C (cont):

$$\varepsilon = \frac{Q(t)}{C} + I(t)R$$

$$I(t) = -\frac{dQ(t)}{dt}$$

$$C\varepsilon = Q(t) + \frac{dQ(t)}{dt}RC$$

despejando

$$RC \frac{dQ(t)}{dt} = C\varepsilon - Q(t)$$

reagrupando

$$\frac{dQ(t)}{C\varepsilon - Q(t)} = \frac{dt}{RC}$$

integrando

$$Q(t) = Q_f (1 - e^{-t/RC}) \quad \ln(C\varepsilon - Q(t)) = -\frac{t}{RC} + K$$

exponenciando

cond.contorno

$$Q(t = 0) = 0$$

$$Q(t = \infty) = Q_f$$

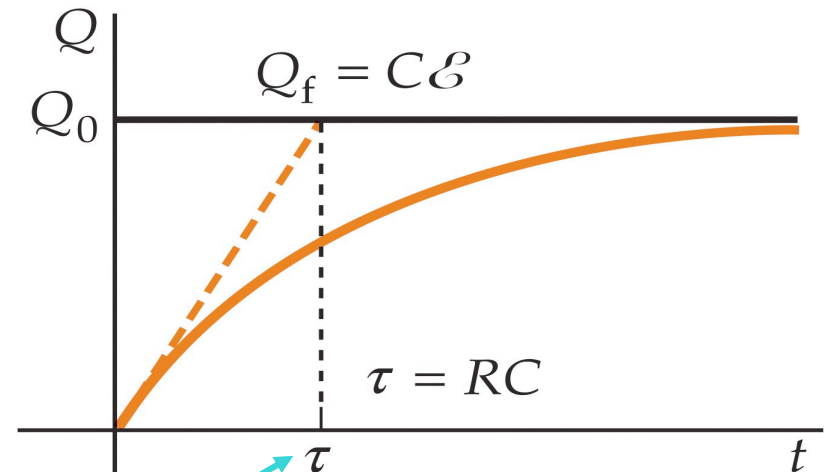
TEMA 2: CIRCUITOS DE CC

■ Carga de un C (cont):

$$Q(t) = Q_f (1 - e^{-t/RC})$$

- exponencial creciente
- tiempo característico: $\tau = RC$
 - es el punto de corte con el eje
 - es el tiempo de descarga, si recta
- la corriente

$$I(t) = \frac{dQ(t)}{dt} \implies I(t) = I_0 e^{-t/RC}$$



Figuras 25.41 y 42, Tipler 5ª Ed

